

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-204715

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月6日

G 06 F

3/02
15/00
15/203 7 0 A
3 1 0 S
5 8 6 A7530-5B
7218-5B
7165-5B

審査請求 有 請求項の数 16 (全15頁)

⑮ 発明の名称 処理装置の動作方法及びその装置

⑯ 特 願 平2-309017

⑰ 出 願 平2(1990)11月16日

優先権主張 ⑱ 1990年1月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 461513

㉑ 発 明 者 デービッド・ロイド・アメリカ合衆国コロラド州ロングモント、トウエンティー
ガードナー ス・アベニュー1629番地

㉒ 発 明 者 ドナ・マリエ・ランバ アメリカ合衆国マサチューセッツ州ウオータータウン、ア
テイ パート104、クーリツジ・アベニュー225番地

㉓ 発 明 者 ジョン・マーチン・ブ アメリカ合衆国マサチューセッツ州アシュランド、キャリ
ラーガ ツジ・ハウス・パス65番地

㉔ 出 願 人 インターナショナル・アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番
ビジネス・マシーン 地なし)

㉕ 復代理人 ズ・コーポレーション
弁理士 澤田 俊夫

明 細 書

1. 発明の名称 処理装置の動作方法及び
その装置

2. 特許請求の範囲

(1) プログラム及びデータをストアするためのメモリ装置と、上記プログラムを実行するためのプロセッサと、コマンド及び質問を含んでユーザが選択したアクションによつて選択的に付与される入力手段と、視覚で判別できる提案及び説明文を上記ユーザに与えるための出力手段とを含むデータ処理装置に対してオンラインの対話式インタリジェント・ヘルプ・システムを与えるために、データ処理装置を動作させる方法において、

(a) 上記ヘルプ・システム中にアクションを入力するステップと、

(b) 上記アクションからユーザのゴールを模式化するステップと、

(c) 上記ユーザのゴールに応答して、上記ユーザが取るべき処理を記述した提案と、上記提案が

何故なされたかを、上記ユーザに解説するための説明文とを自動的に作成するステップと、

(d) 上記出力手段によつて、上記提案及び上記説明文を上記ユーザに出力するステップと、

からなるデータ処理装置の動作方法、

(2) 上記提案がどのようにして上記ゴールを達成するかの説明文を上記ステップ(c)において自動的に発生することを含む請求項(1)に記載のデータ処理装置の動作方法、

(3) 上記ステップ(a)は誤りを含むシステム・コマンドか、または援助を与えることのできる質問かの何れかのアクションを入力することを含む請求項(2)に記載のデータ処理装置の動作方法、

(4) データ処理装置の動作方法は、

ルール・ベース及び推理処理を含むシステムを上記メモリ装置にストアすることと、

上記ルール・ベースは上記データ処理装置において実行可能なコマンド及び上記システムにおいてユーザが取り得るアクションを特定することとを含み、

上記ステップ(c)は上記推理処理を実行して、上記ルール・ベースを処理し、そして、上記ゴールを達成するために上記ルールの内のどのルールを適用するかを決定することと

を特徴とする請求項(3)に記載のデータ処理装置の動作方法。

(5) 上記ステップ(c)は適用可能なルールのトレース表示を発生し、上記トレース表示から上記説明文を自動的に作成することを含む請求項(4)に記載のデータ処理装置の動作方法。

(6) 複数個のテンプレートを上記メモリ装置にストアし、複数個のテンプレートの各々は独特の名前及び1つまたはそれ以上の総括的な説明文のフレーズを含んでいることと、

上記トレース表示は各適用可能なルールに対して独特の名前と、上記ゴールを特定する少なくとも1つのパラメータとを含むことと、

上記自動的な作成ステップは、上記テンプレート中の対応する独特の名前に対して上記トレース表示中に上記独特の名前をサーチすることと、一

ストアするためのメモリ装置と、上記プログラムを実行するためのプロセッサと、コマンド及び質問を含むユーザの選択したアクションを上記ヘルプ・システムに入力するために上記ユーザにより選択的に付与される入力手段と、目で見える提案文及び説明文を上記ユーザに与える出力手段とを含むオンラインの対話式インタリジェント・ヘルプ・システムを与えるデータ処理装置において、

(a) 上記システムにアクションを入力する手段と、

(b) 上記アクションからユーザのゴールを模式化する手段と、

(c) 上記ユーザのゴールに回答して、上記ユーザが取るべき処置を記載した少なくとも1つの提案を作成し、且つなげ上記提案がなされたかを上記ユーザに解説する説明文を自動的に作成する手段と、

(d) 上記出力手段によつて上記ユーザに上記提案及び説明文を出力するための手段と

からなるデータ処理装置。

致を見出した時、文法的に正しい文章を持つ説明文を形成するために、その一致プレート中の上記説明フレーズをその一致トレース表示中の上記パラメータに結合することと

を特徴とする請求項(5)に記載のデータ処理装置の動作方法。

(7) 上記入力手段はキーボードであり、上記出力手段は上記ディスプレイであることと、

上記キーボードを介して上記アクションを入力し、上記ディスプレイに上記提案及び説明文を出力することを含む

請求項(3)に記載のデータ処理装置の動作方法。

(8) 上記メモリ装置に上記提案及び説明文をストアすることと、

そのような提案及び説明文が利用可能である表示を上記ユーザに対して上記ディスプレイ上に出力することと

を特徴とする請求項(7)に記載のデータ処理装置の動作方法。

(9) データ処理装置が、プログラム及びデータを

(10) 上記提案がどのようにして上記ゴールを達成するかを説明する文章を自動的に発生する手段を含む請求項(9)に記載のデータ処理装置。

(11) 上記(a)項に記載の手段は、

誤りを含むコマンドか、または質問かの何れかに対して援助を与えることのできるアクションを入力するための手段を含む請求項(10)に記載のデータ処理装置。

(12) ルール・ベース及び推理処理を含むエキスパート・システムを上記メモリ装置にストアする手段を含むことと、上記ルール・ベースは上記データ処理装置中で実行可能なコマンドを特定する種々のルールと、そのシステム内でユーザが取り得るアクションとを含むことと、

上記(c)項に記載の手段は上記ルール・ベースをアクセスするために、上記推理処理を実行し、且つ上記ルールの内のどのルールが上記ゴールを達成するために適用可能かを決定する手段を含むことと

を特徴とする請求項(11)に記載のデータ処理装

置。

(13) 上記(c)項に記載の手段は適用可能なルールのトレース表示を発生し、上記トレース表示から上記説明文を自動的に作成する手段を含むことを特徴とする請求項(12)に記載のデータ処理装置。

(14) 各テンプレートが独特の名前によつて識別され、1つまたはそれ以上の説明文のフレーズを含む複数個のテンプレートを上記メモリ装置にストアするための手段を含むことと、

上記トレースは、適用可能な各ルールに対して独特の名前と、上記ゴールを特定する少なくとも1つのパラメータとを含むことと、

上記自動的な作成手段は、上記テンプレート中の対応する独特の名前に対して上記トレース中の上記独特の名前のサーチをする手段を含むことと、
を特徴とする請求項(13)に記載のデータ処理装置。

(15) 上記入力手段はキーボードであり、上記出力手段はディスプレイであることと、

上記キーボードを介して上記アクションを入力

し、上記ディスプレイに上記提案及び説明文を出力する手段を含むことと

を特徴とする請求項(11)に記載のデータ処理装置。

(16) 上記提案及び説明文をストアする手段と、

その提案及び説明文が利用可能であることの表示を上記ユーザに対して上記ディスプレイ上に出力する手段と、

上記ユーザが上記提案及び説明文の選択を上記システムに入力した時、上記ユーザが見えるように、選択的に上記提案及び説明文を出力する手段と

を含むことを特徴とする請求項(15)に記載のデータ処理装置。

3. 発明の詳細な説明

A. 産業上の分野

本発明はデータ処理の分野、より具体的に言えば、特定のユーザの活動に関連した質問や、または、誤ったコマンドの入力にตอบสนองして、提案文及び説明文をコンピュータのユーザに与えるインタ

リジェント・オンライン・対話式のヘルプ処理システム(Intelligent, on-line, interactive help system)に関する。

B. 従来の技術

コンピュータを使用している時に、コンピュータのユーザは、コマンドを入力する時に誤りを犯した時とか、または、特定のフアンクション、またはゴール(最終目的)をどのようにして達成するとかについてコンピュータに質問を入力したいことがある。このような場合、ユーザを援助するために、種々のレベルのオンライン・ヘルプ・システムが与えられてきた。非常に単純なレベルのヘルプ・システムとして、誤りを含むコマンドの入力にตอบสนองしてエラー・コード、または短いメッセージを出力するヘルプ・システムがある。ユーザの応答は、コンピュータのユーザの訓練と経験の程度に従つて異なるユーザの知識に依存している。通常、経験あるユーザは、エラー・メッセージを受けた時、正しく応答することを知っている場合が多いけれども、しかし、可成りの熟練者で

あつてさえもしばしばヘルプを必要とする。初心者場合は手引書を参照して答えを得るか、または、どうするかについて経験者に尋ねることになる。ある種のコンピュータはオンラインのヘルプ・システムが与えられており、これにより、システム・コマンドの完全な説明文か、または簡単な説明文がヘルプ・キーを押すことによつてユーザに与えられる。正しいオプションを選択するために、試行錯誤をしながらユーザの経験とユーザの能力に応じて、そのような説明文は役に立つこともあり、或は、殆ど役に立たない場合もある。このような説明文は一般論的なものであつて、ユーザの特定の仕事には適合しない。

従来、種々の「インテリジェント」なヘルプ・システムが提案されており、そのうちの少なくとも或る種のもの、人為的なインテリジェンスの分野からの概念、技巧及びツールを取り入れている。

米国特許第4736296号においては、遂行されるべき仕事について、ユーザが自然語の文章

をシステム中に入力することが記載されている。この特許に開示された装置において、自然語分析装置は、自然語の入力の解析、即ち自然語の入力を分析し、そして、知識に基づくルールと関連して、自然語分析装置からの出力を分析して、ユーザの所定の仕事を遂行するコマンドの列を発生する。以下に詳しく説明する本発明とは対照的に、上述の特許の発明は、説明文のモデルも、誤りを含むシステム・コマンドを処理することも与えていない。

米国特許第4713775号において、コンピュータを動作するためのプログラムは、システムからの要望に回答して入力したユーザの情報に回答して自動的に発生される。このシステムは、プログラムを発生することにより入力を分析して問題を解決するために、知識ベースがルール・ベースを対話する人間的なインテリジェンスの概念を適用するアプリケーションである。また、このヘルプ・システムは、何故そのプログラムが適当であるかを説明する文章を発生する。本発明のヘル

また、提案の説明とか、インテリジェント・ヘルプ・システムとしての他の機能も与えていない。

米国特許第4648062号において、「ヘルプ・キー」を押すことによるユーザのヘルプ要求に回答して、3つのレベルのヘルプが与えられているヘルプ・システムが示されている。第1のレベルのヘルプは、データ処理の現在の段階に基づいて使用可能なコマンドのみをウインドウにより表示することである。第2のレベルのヘルプは特定のコマンドに関連したパラメータをウインドウにより説明することである。第3のレベルのヘルプは、現在のステツプでは有効ではないが、ユーザの仕事の範囲内では有効なコマンド及びパラメータを表示することである。従つて、与えられるヘルプの情報は、仕事の範囲内に限られている。この特許で開示された方法は、誤つたコマンドの入力によるユーザの質問には応答せず、本発明のように、提案文及び説明文を与えない。

米国特許第4800485号に開示された装置において、ユーザは、ユーザが定義したヘルプ文

本・システムは、オンラインのヘルプ・システムではなく、自動的なプログラミング・システムであるという点と、ユーザが誤つたシステム・コマンドを入力し、あるいは質問を入力したことに対して、システムの質問とユーザの応答とを対話することによつて入力する点と、出力は、1つまたは、それ以上の提案の出力に対する説明と、各提案について何故そのような提案がなされたかの説明と、どのようにしてユーザのゴールを達成するかに関する説明とを有するプログラムであるという点で、上述の特許とは相違している。

米国特許第4500964号においては、誤つたデータ入力に回答して、同様なエラーをどのようにして訂正するかに関する一般的な提案と、若し誤りが訂正されなければ生じるであろう結果の診断とを含む所定のエラー・メッセージがユーザに出力されるシステムが開示されている。このシステムは、特定のエラー内容に基づく誤つたシステム・コマンドを訂正するために自動的に発生される提案と、ユーザの質問の答えとを与えないし、

書により与えられたシステムを補充するヘルプ文書を入力することができる。ユーザのヘルプ要求に回答して、両方のタイプの文書が要求者に与えられる。ヘルプ要求はヘルプ・コマンドにより行なわれる。このシステムは、誤つたコマンド、または誤つた質問に回答してヘルプは与えられず、本発明のように、提案文もその説明文も与えない。

1988年9月のACMの「コミュニケーションズ」(ACM Communications)のカーロール(J.M. Carroll)等の「シミュレートされたインテリジェント・ヘルプで行われる学習」(Learning By Doing with Simulated Intelligent Help)と題する文献の1064頁乃至1079頁において、ユーザのエラーに回答して、問題解決方法の説明と、その理由の説明の両方が、ヘルプ・システムによつて与えられるヘルプ・システムが記載されている。これらの説明は他の者によつて予め準備されるか、または発生される。予め決められた説明文は、エラーの各クラスに対して一般的なものであり、ユーザの特定のゴールに向けられたものでは

ない。他の説明文は、ユーザの処置をディスプレイするモニタを見ている人によつて作られ、そして予め決められた説明のためのクラス以外のエラーをカバーする。この特許の装置はシステムによつて自動的に説明文を発生しない。

C. 発明が解決しようとする課題

従来の技術に関連した問題には3つの側面がある。第1に、従来のヘルプ・システムは、ヘルプ情報を前以て与えた時に、ユーザの対話の内容をシステムに対して考慮していないことである。第2に、ヘルプ情報の表示の様式はユーザの仕事の観点と並行していないことである。提案及び説明は、ゴールを達成するためのユーザのアプローチと一致するフォーマットで表示されなければならない。最後に、従来のヘルプ・メッセージは、理解しにくいことである。ユーザのゴールを達成するためには、1つの提案を与えるだけでは不十分であり、ヘルプ・システムは、何故そのような提案がされたのかに関する理由と、どのようにしてその提案を実行するかについての説明とを明白に

の理由付けの詳細な解説とを調整するために例示された1例が、どのようにして用いられるかが解決されるかどうかということに関する課題である。

従つて、本発明の目的は、ユーザが正しくないコマンドを入力した時とか、ユーザがシステムに対してヘルプを求めた時に、ユーザの目的を達成するための提案(suggestion)と、何故その提案がなされたかについて、システムの理由付けの方策に関して、ユーザの理解を助けるために有用な説明文とを与えるオンラインのインテリジェント・ヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、ユーザが誤りを含むコマンドを入力した時か、またはユーザが質問を入力した時に応答して、ユーザが取るべき処置に関する1つ、またはそれ以上の提案と、何故そのような提案がなされたかに関する説明と、その提案がどのようにしてユーザの目的を達成するかについての説明とをユーザに与えるインテリジェント・ヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、初心者から熟練者までを

示す必要がある。

ユーザがデータ処理装置について知る必要が生じた事項の殆どは、ユーザのプラン及びそのゴールに依存している。ヘルプ情報の基礎として、予め定義された既製の文章を、ユーザのすべての質問に対して準備したとすれば、それは、ゴールを達成しようとするユーザの要求を満足させることは出来ない。このことは、概して、ゴールを達成するためのユーザのプランを援助する方法に必要な情報を与える能力を備える必要のあることを示唆している。意味ある表示に加えて、ヘルプ・メッセージは幾つかの細部のレベルまでの説明を含むものでなければならない。それらの説明は、オプションとして与えられた提案を、ユーザが何のように解釈すべきであるかについてと、与えられた提案をどのようにして実行するかについての説明を含んでいなければならない。

従つて、解決すべき問題としては、ユーザの仕事の観点と並行して自動的に発生される説明と、何故そのような提案がされたかに関してシステム

含んでユーザの能力のあらゆる範囲に利用可能なオンラインの対話式インテリジェント・ヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、ヘルプ・システムが呼び出された時に、ユーザの仕事と並行して、提案文と自動的に発生する説明文とを与えるインテリジェント・ヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、ユーザの目的を達成するための提案文と、達成されるべきユーザの目的にシステムを適合させるための説明文と、ユーザの判断で選択的に解釈することができる提案文及び説明文とを与えるインテリジェント・ヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、ユーザがシステムに対してヘルプを求めることができ、そして、他の時間にユーザがヘルプを必要とすることを、システムが自動的に決定するのを可能とする単一のヘルプ・システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、開始されたユーザの目的、即ち推測されたユーザの目的に基いて説明用の例

示を設定し、説明用の例示の要素がシステム・インターフェースを介して自動的に発生され、且つ解答ドリーのトレースから誘導される2つの補足的なフォーマットを、接続された文章に転換する処理を用いて表示されるような対話式インタリジエント・ヘルプ・システムを提供することにある。

D. 問題を解決するための手段

上述の本発明の諸目的は、プログラムを実行するためのプロセッサと、オペレーティング・システム、インタリジエント・ヘルプ・プログラム及びデータをストアするためのメモリ装置と、ユーザがシステムにコマンド、または質問を入力し、そして必要に応じて選択、即ち応答をすることによつてシステムと対話するためのキー・ボードと、ユーザに対して提案文、説明文及び他の情報出力するためのディスプレイとを有するデータ処理システムを与えることによつて達成される。インタリジエント・ヘルプ・プログラムは誤りを含むコマンドを入力し、または質問を入力するユーザによつて呼び出される。次に、ヘルプ・システム

コンピュータ(IBMパーソナル・システム/2、及びOS/2はIBM社の商標)であるのが望ましい。コンピュータ10は通常の態様で動作する。プロセッサ12はメモリ装置中にストアされたプログラムを実行する。メモリ装置は、例えば読取専用メモリ、ランダム・アクセス・メモリ、キャッシュ・メモリ、ハード・ディスク、可換性磁気ディスクなどのような非並なメモリを含み、使用するコンピュータのモデルに従つて適当なメモリ装置が選ばれる。キーボード18はユーザからシステムに情報を入力するのに用いられ、ディスプレイ18はシステムからユーザへ情報を出力するのに用いられる。ディスプレイとキーボードとを組合わせた機能はユーザとコンピュータとの間の対話を遂行する。このシステムはコマンド・オリエンテッド・システムであり、インタリジエント・ヘルプ・プログラム24は、以下に詳しく説明するオンライン対話式インタリジエント・ヘルプ・システムを与える。

第2図を参照すると、インタリジエント・ヘル

プはコマンドまたは質問を分析し、そして、その分析に回答して、1つ、またはそれ以上の提案文と説明文をユーザが見ることができるようにする。出力された説明は自動的に発生され、ユーザの特定の仕事、またはゴールに対して特別に作成される。

B. 実施例

第1図を参照すると、プロセッサ12、メモリ装置14、キーボード18及びディスプレイ18とを含み、それらのすべての要素がバス・システム20によつて相互接続されているパーソナル・コンピュータ10を含む本発明を適用するためのデータ処理システムが示されている。メモリ装置14中には、オペレーティング・システム22とインタリジエント・ヘルプ・プログラム24とがストアされている。インタリジエント・ヘルプ・プログラム24を除く他のすべてのコンポーネントは公知である。パーソナル・コンピュータ10は、OS/2オペレーティング・システム22が与えられているIBMパーソナル・システム/2

プ・プログラム24は、ユーザの対話と問題の解決とを分離するために、2つの主要なコンポーネント、即ち、ユーザ・インターフェース28と、推理処理(inferencing process)28とに分けられていることが分る。そのようなコンポーネントは、OS/2の環境の下で2つの分離したタスクとして設定されることが望ましい。ユーザ入力38はキーボード18を介して入力され、以下の4つの異なるタイプのアクション(動作)、即ち、システム・コマンドを入力するアクション、質問を入力するアクション、ゴールを入力するアクション及び選択するアクションが入力される。ユーザ・インターフェース28は、上述の4つの入力を受取つて、以下に説明するように通常の態様で動作する。システム・コマンドは先ず、オペレーティング・システム22に通され、若しそのシステム・コマンドが有効なものであれば、コマンドは実行され、ヘルプ・システムによるアクションは必要としない。若しシステム・コマンドが誤り、即ちエラーを含んでいれば、オペレーティング・

システムはインターフェース26に信号を送り、推測処理28によつて分析が行われるように、エラーを含むコマンドは推測処理に送られる。それと同時に、インターフェース26は、ディスプレイ18のウィンドウを通じてエラーをユーザに通知して、ユーザがヘルプ・システムの結果を吟味する機会を与える。或る場合には、エラーを通知されたユーザは、コマンドの何が悪かったのかを直ちに認識して、ヘルプ・システムからの情報を必要とすることなく処理することができる。

エラーを含むコマンドは、エラーを生じた幾つかの原因を持つており、或る場合には、ユーザによる1つの入力について2つ以上のエラーを含んでいることがある。オペレーティング・システムに関連して示されるエラーには、通常、以下のタイプのエラーがある。

(1) 実行の際に生じるエラー： ユーザは正しいコマンドを知つており、且つ正しい方法で入力したけれども、正確に用いなかつた場合に、これらのエラーが生じる（例えば、タイプ・ミス

によるエラー）。

(2) 錯誤によつて生じるエラー： これらのエラーは、ユーザがコマンドの構文の一部、または全部を忘れてしまった場合に生じる。

(3) コマンドの理解が足りないために生じるエラー： これらのエラーは、ユーザがコマンドの正しい意味を完全に理解していないため、ユーザが無効な方法でコマンドを使用した場合に生じる。

(4) コマンドの与え方によるエラー： 画面上の見掛けは正しいコマンド（例えば、オペレーティング・システムを通過しないコマンド）が入力された場合に、これらのエラーが生じる。この第4の状態は、コマンドが成功裡に実行されるのに必要な準備を、ユーザが怠つたために発生したエラーを含む。

上述の最初の2つのエラーは、スペル（綴り）をチェックする装置により、または入力を完全にするために入力を解析する装置によつて処理することができるから、これらのエラーは、人為的な

インテリジェンス処理を本来は必要としない。然しながら、スペルのチェックとか、入力の解析とかの機能は、オペレーティング・システムの一部として、一般に利用可能ではない。従つて、エラーのタイプ(3)及び(4)に対して援助を与えるための一層複雑なヘルプ機能と共に、上述の2つのタイプのエラーに対しても援助を与えることが必要である。

システムを設計する場合、ユーザの質問に注意が向けられる。一般に、ユーザのゴールを表わすステートメント、またはユーザの質問と、それを参照するために必要とするコマンドの列との間に直接の対応関係は存在しない。一般論として言えば、ユーザの質問は、ゴールを的確に表現することに欠けて曖昧であり、そして、ゴールは複数の段階を経て達成されるか、或は複数のシーケンス、または複数のコマンドを経て達成される。従つて、システムからの解答を得るため、ユーザの質問を有効にマツプすることに対して或る種の困難を伴う。ユーザの質問は、プロシージャ的な仕様の質

問（ある種のアクションを遂行するために、ユーザはどのようにしたらよいのか？）と、機能的な仕様の質問（コマンドはどんなアクションをするのか？）と、ゴール／下位ゴール（Goal/Subgoal）の仕様の質問（ゴールはどのようにして達成されるのか？上位のレベルのゴールの意味の範囲内で特定の低位ゴールはどのようにして達成できるのか？）と、プロセスを分析することの質問（ゴールを達成するために最も容易な方法は何か？）とに分類することが出来る。ユーザの質問のタイプの間の相違を判別するために、人為的なインテリジェンス・アプリケーションに関する第4回会議（1988年3月14日乃至18日）のIEEE会報に掲載されているウォルツ（U. Volz）等の「対話環境のための対話ベースの助言」

(A discourse-based consultant for interactive environments)と題する文献を基礎として、修正されたシステム応答の分類法が与えられている。これは以下の通りである。

(1) 新しい情報を導入すること、ユーザに

対して新しいコマンド及び操作を与えること。

(2) 想起させること。ユーザが忘れていてもかも知れないコマンドについての情報を与えること。

(3) 代案を明示すること。ユーザに示されるコマンドの間の関係(例えば、前の状態と、後の状態)についての情報を与え、そして、ユーザの仕事を進めるための代案のコマンドを示すこと。

(4) ゴールを明確にするための階層を示すこと。主ゴールと下位ゴールとの間の関係に関する階層的な情報を与えること。

推理処理(inferencing process)28は自然語分析装置30と、インターフェース・エンジン32と、ルール・ベース34とを含んでいる。自然語分析装置30は自然語を用いてシステムに入力された質問を処理し解析(parse)する。インターフェース・エンジン32及びルール・ベース34は、システム中に先ずストアされるユーザ出力52を発生するために、自然語分析装置30の出力と、ユーザの他の入力とを分析する。ユーザがヘルプ・

フレーム、即ちコマンド・フレーム、アクション(動作)フレーム、結果(consequence)フレーム及びゴール・フレームである。コマンド・フレームは、以下のような8つの異なるフィールド、即ちスロットを持っている。

(1) コマンドの名前と、そのクラスと、引数(argument)のリストの2つの異なる表示とを含むリスト。

(2) 引数を解析するために使用される解析ルーチンの名前。

(3) コマンドの「意図」、即ち、特定のコマンドが達成する可能性あるユーザのゴール。このスロットはゴールの記号(expression)のリストを含んでいる。

(4) コマンドの事前の状態、即ち、コマンドが実行される前に真であるべき状態。このスロットは状態の分離のリストを含んでいる。

(5) コマンドの事後の状態、即ち、コマンドが実行された後にあらたに真になる状態。このスロットは状態のリストである。

システムの出力を吟味することによつてヘルプを受けることを選択した時、ユーザ出力52が検索され、そして、ディスプレイ18を介してユーザに出力される。その出力は、提案文と、どのようにするかの説明及び何故そうするか説明文と、ユーザに対して示されたシステム・プロンプトを選択することを含んでいる。

自然語分析装置30は、自然語解析装置と、自然語解析装置の出力をゴール表示42に転送する。ルール・ベース34は、データ処理装置と、コマンドが入力されるオペレーティング・システムとを熟知した経験あるエンジニアによつて作成され、熟練者用システムの知識ベースを構成する。ルール・ベース34は、ユーザが使うことのできるコマンド及びアクションと、種々のコマンド及びアクションの状態変化及びゴール表示とに対するシステムの異なる状態の表示を含んでいる。また、ルール・ベース34は予期されるゴールに対する解答のための成る種のフレームワーク(骨組み)を含んでいる。情報は、4つの異なるタイプの

(8) そのコマンドはワイルド・カード(万能カード)を取り扱うか否かとか、そのコマンドはオペレーティング・システムの真核(kernel)の一部であるか否かのような雑情報のためのプロパティ・リスト。

アクション・フレームが解析に関連したルーチンと、プロパティ・リストを持たないことを除けば、アクション・フレームはコマンド・フレームと非常に似ている。アクション・フレームは、例えばディスクットの挿入、または抜き取りとか、成る種のキーを組み合わせて押すとかのようなユーザが行うことの出来る非コマンド・アクションを定義する。結果フレームは相互関係ゴール及び状態に用いられるif-thenルールであり、そして、ユーザが、より上位の動作のサブセット、即ち二次効果に影響させたい場合に、結果フレームが主として使用される。このようなフレームはゴール・フレームまたは状態フレーム及び結果フレームを作る。ゴール・フレームは、どのようにして成る種のゴールが下位ゴールに分割されるか

を定義する。このようなフレームは、ゴールそれ自身と、若しすべてのパラメータが非結合 (unbound) であれば、何をするかということと、テストするための条件、または他の関係と、若し、ゴールが達成されたならば、ゴールが満足されたことを保証する下位ゴールとを列記する。

第3図を参照すると、ユーザ入力36は、一度に1個の割合で、推理エンジン32に入力を通過することが示されている。質問40が推理エンジン32中に送られるゴール表示42を発生する自然語分析装置30に入力されている間に、誤りを含むコマンド37、またはゴール38は、推理エンジン32中に直接に入力される。ゴールは種々のタイプがある。「言葉で示された (stated)」ゴールは、ユーザが質問を求めた時のゴールである。「推理された」ゴールは、システムが誤りを含むコマンドに回答して、自動的に助言した時のゴールである。「記号で示した (express)」ゴールはシステムをテストするために入力された実際のゴールである。推理エンジン32及びルール・

ベース34は、入力を分析するためのエキスパート・システムを形成して、人間的なインテリジェンスの公知の一般的な原理の定義に従って問題を解決する。このようなシステムにおいて、ルール・ベース34は知識ベースであり、推理エンジン32は問題解決装置である。ルール・ベース34と推理エンジン32とは、与えられた領域の問題を解決するために協働する。問題を解決すると言う意味は、正しくないコマンドを取り上げて、正しくないコマンドに対してシステムが試行するであろうと考えられる一連のコマンド、或はアクションに、その正しくないコマンドを交換することか、または、ゴールを取り上げて、ゴールを達成するであろう一連のコマンド、或はアクションを発生することかの何れかであることを意味する。一連のコマンド、或はアクションは、提案としてユーザに与えられる文章になる。エキスパート・システムは、そのコマンドが正しいコマンドであるか否か、外見上は正しいコマンドであるけれども、未完成なコマンドであるか否かに関してテストす

る。この場合、未完成コマンドのテストは、自然語の問題で未完成なのか、コマンドの問題で未完成なのか、正しくないコマンドの故に未完成なのか、それともゴールの表現の故に未完成なのか或は、自然語またはコマンドのスペルの誤りのために未完成なのかに関するテストを含んでいる。

推理処理28はコマンド、またはゴールを考慮するために、一組の一般的なルールに従って動作し、一組の下位ゴールを発生する。ルールの適用の二次出力はユーザに提案されるべきコマンドと、説明用の言葉の断片、即ちフラグメント (fragment) と、更に試行されるべき一組のルールとである。ルールが下位ゴールを発生しなくなつた時に、この処理は終了する。一般的なルールは以下のことを行なう。即ち、それは、コマンドのスペルを訂正すること、引数のスペルを訂正すること、通路を訂正すること、コマンドを完成すること、コマンドを同様な意味を持つコマンドに変更すること、与えられたコマンドの前置条件 (preconditions) を満足するコマンドを選択すること、意図された

ものが与えられたゴールと一致するコマンドを選択すること、与えられたゴールを、より一般的なものに転換すること、ゴールを下位ゴールに分割することである。

分析の結果生じた推理エンジン32の出力は、説明文発生装置48に入力されるトレース表示48を発生する。トレース表示48は適用する各ルールに対する1つのステートメントを含み、そのステートメントは、名前によつて識別され、ユーザの特定のゴールに関する情報を含むパラメータを持つている。トレース表示のステートメントはトリイ構造に配列されている。解説文発生装置48はテンプレート50を介してサーチするために、トレース表示48を使用し、そして、何故提案54が行われたかの補足的説明58を自動的に発生する。提案54と説明58との組合せは、ユーザの要求、または選択に回答して、後でユーザに選択的に出力するためのメモリ装置中にストアされるユーザ出力52を形成する。テンプレート50はトレース表示中に現われるすべてのルールの名

前を含んでいる。そのようなルール名に加えて、各テンプレートは1つ、またはそれ以上の説明用の言葉のフラグメント(断片)を含んでおり、そして、解説文発生装置48は、ユーザが理解出来る文法的に正しい文章構造にするための自然語の説明文を発生する言語接続手段によつて、上述の説明用の言葉のフラグメントを結合する。

第4図を参照すると、ユーザとシステムとの間の対話を行うための主要部分において、ユーザの入力はキーボードを介して任意の時間で4つの異なつたタイプの1つを入力することが示されている。コマンド(第1のタイプ)はオペレーティング・システム22に送られ、ステップ54において、そのコマンドに問題があるか否かが決定される。若し、問題が無ければ、即ちコマンドがエラーを含まず正しければ、そのコマンドは成功裡に実行され、制御は流れライン58によつて転送され、新しい次のユーザ入力を持つ状態に戻る。若し、ステップ54において、問題が発見されたならば、推理処理28が開始され、推理処理が開始された

ことをユーザに知らせるために、3つの状態ヘルプ・アイコン(ユーザを援助するための図形的な表示)(図示せず)が、ステップ58によつて「考慮」状態に設定される。また、このアイコンは「オフ」状態に設定することと、ヘルプ・システムが肯定的に応答をしたことをユーザに表示する「成功」状態に設定することができる。

推理処理28が提案の形式の応答を発生した後か、または、提案、または応答が発生されずに処理が終了した時に、応答、または提案があつたか、あるいは、応答、または提案がなかつたかに応じてステップ60は分岐を決定して、ステップ62か、またはステップ68かの何れかに分岐する。若し何もなければ、ステップ62は最初のステップがタイプ2であつたか、またはタイプ3であつたか否かを決める。若し、そうでなければ、ステップ64はヘルプ・アイコンをオフ状態に転じて、ライン58により制御をユーザ入力に戻す。若し、ステップ62の決定が肯定的ならば、それはユーザ入力は疑問がある場合か、または、ゴール及び

ユーザが応答を期待している場合であり、ステップ66は、システムは解答できないと言う趣旨の応答をユーザに出力する。制御はステップ64に移り、ヘルプ・アイコンをオフに転じた後、ユーザ入力に戻る。

若し、ステップ60において、提案、または応答があると決定されたならば、ステップ68はユーザ入力がタイプ2、またはタイプ3に属するか否かを決定する。若し、タイプ2でもタイプ3でもなければ、ステップ70は「成功」状態にヘルプ・アイコンを設定して、ヘルプ機能がユーザに対して提案、または応答を持つていることをユーザに表示する。次に、制御はユーザ入力に戻る。この時点において、ユーザはその応答を吟味する選択権を持つており、与えられたヘルプを見るか、またはユーザはヘルプをバイパスするか、さもなければ、有効なコマンド、または質問を入力することによつて処理を続行することができる。若しユーザが提案を見たいと考えれば、ユーザは選択入力(第4のタイプ)を行い、そして、制御はヘルプ

の対話ステップ72に通過し、ステップ72において、提案を見たいユーザは提案及び関連する説明を見ることができる。若し、2つ以上の提案、または取るべきアクションが与えられれば、ユーザは対話を続行する。ステップ68の決定の結果が肯定的である場合、ステップ74への分岐が行われて、ヘルプ・アイコンを減勢、即ちオフにして、ステップ72の動作に入る。このステップは、質問、またはゴールを入力したユーザが積極的な応答を求めており、その故に、期待する解答を発見するためヘルプ・システムと対話するであろうという仮定に基づいて行われている。従つて、入力ステップ36に戻ることは必要としない。

既に説明したように、知識ベース、即ちルール・ベースは、ゴールと状態とを考慮に入れて、コマンドの知識と、ユーザが利用可能なアクションとで作られており、予期されるゴールへの解答に対する既製のフレームワークを与えている。そのような知識ベースは、システムが異なれば、システム毎に異なるであろう。推理処理によつてルール・

ベースの解釈は、人間的なインテリジェンスの既知の原理に従って行われる。従つて、本発明の理解を早めるため、本発明に関連するシステムの動作を示す3つの実施例を以下に説明する。これらの実施例に関連するプログラミングの細部は、当業者には公知である。

第1実施例。この実施例においては、ユーザは「MYDIR」と称される他のディレクトリ（登録簿）に変更、即ち切換えたいと考えており、システムに「CD MYDIR」と名付けられるディレクトリに入っているものと仮定する。更に、「MYDIR」と名付けられたディレクトリは存在しないものと仮定する。ステップ54（第4図）の結果として、システムは問題があると決定し、推理処理28はその問題を分析する動作に入れられる。システムの応答は、2つの提案を発生し、「成功」にヘルプ・アイコンを設定し、そして、ユーザに提案及び理由を見る選択をさせる。1つの提案は、ユーザに対してコマンド「MD MYDIR」を入力させることである。このコマンド

は、実行された時に、システムにMYDIRと名付けられたディレクトリを作らせる。システムは「あなたはMYDIRをCD MYDIRとミス・スベルしたと考えられます。」に対して「なぜか」についての説明を発生する。この提案を発生する際に、推理処理は、コマンドがミス・スベルされたという可能性を取り扱うルールを見出す。適用されるゴール・フレーム、またはゴールのルールは見出されなかつたし、「なぜか」についての説明はゴールのルールだけから発生されるので、システムは「なぜか」の説明は発生しなかつた。更に、「MYDIR」という特定のディレクトリ名は、提案及び説明の両方に含まれていることと、この特定のユーザに対して各提案を改善することは注意を要する。これは、例えば「MD <directory name>」というような一般的な記載が与えられ、この一般的な記載のなかに、ユーザがそのゴールを達成するために特定のディレクトリ名を挿入することを求められる従来のシステムと比べて顕著に異なる点である。補足的な

説明を特別な順序に配列することによつて、更にその上の改善が行なわれ、補足説明の順序はユーザに対して特別なものであり、異なつた問題毎に変更される。

他の提案は、

提案：（1）

MD MYDIR

CD MYDIR

この提案は、この特定の例においては、ユーザがCDコマンドを利用することができる前に、ディレクトリを作成するためのMDコマンドが入力されねばならないことを意味する指示前用のコマンドを取り扱う通用ルールを見出す推理処理28によつて作られる。

説明：（2）

（a） MD MYDIRに対する提案は、以下の理由によつて与えられる。

（b） 「ディレクトリMYDIRの存在」を保証するためにMD MYDIRの入力を必要とする。

（c） あなたがCD MYDIRを入力する前に、「ディレクトリMYDIRが存在する」のを確かめなければならない。

この説明のフォームとそれがどのように作成されるかについて以下に説明する。一般に、コマンド、アクション、条件及びゴール（下位のゴールを含む）は、ユーザの学習と理解とを早めるために、大文字とか、太字とか、イタリック文字とかによつて強調される。更に、そのような項目は、適用されるテンプレートからの説明用の言葉のフラグメントと組み合わされるパラメータである。説明（2）は、上記の強調されていない説明用の言葉のフラグメントを夫々含む3つの異なつたテンプレートから取り出されたフレーズ（a）と、センテンス（b）及び（c）とを含むフレーズ（b）及び（c）は、条件が「ディレクトリMYDIRが存在する」ことを条件として、事前条件及び事後条件とを説明している。

実施例2。ユーザは「ディスクットを準備するのはどうするのですか?」という質問文を入力す

ることによつてシステムに質問をする。ヘルプ・システムは下記の提案を与える。

提案： (3)

(1) 「左側駆動装置にディスクを挿入して下さい。」

(11) FORMAT A:

システムはこのステップに対して以下のような「何故か」の説明を与える。

説明： (4)

(a) 「左側のディスク駆動装置にディスクを挿入して下さい。」の提案は以下の理由によつて与えられる。

(b) 「左側駆動装置にディスクを挿入して下さい。」は、「駆動装置Aにディスクを挿入する」というゴールを満足させるのに用いられる。

(c) 「駆動装置Aにディスクを挿入する」ということは、「ディスクの準備」を達成する1つの段階である。

説明： (5)

分を持つていることと、同じテンプレートから取り出されることとは注意を要する。同様に、説明(4)及び(5)の文章(b)及び(c)は同じテンプレートから夫々取り出される。換言すれば、説明文は、事前に準備された言葉、即ち事前に準備された文章と言う意味において予め決められたものではなく、これらの説明文は、特定の問題に従つて自動的に作られたものであると言うことである。「どのようにするか」の説明は、ゴール・ルールを用いて説明され、この場合、ユーザの質問を分析することに応じて、システムはディスクを準備することを引受け、そのようなゴールはディスクを先ず挿入する2つの下位のゴールに分割した後、ディスクを初期化する。説明(6)における推測は、そのような関係と、どのようにしてアクション(c)及びコマンド(e)が所望のアクションを達成するかを示す。同じフォーマットは下記の説明(8)において用いられる。

実施例3。「プログラムTESTを、駆動装置

(a) FORMAT A: の提案は以下の理由によつて与えられる。

(b) FORMAT A: は「DISK Aの初期化」というゴールを満足させるのに用いられる。

(c) 「DISK Aの初期化」は、「ディスクの準備」を達成する1つの段階である。

更に、システムは、提案(3)のために以下の「どのようにして」の説明を与える。

説明： (6)

(a) ディスクAを準備するために

(b) 駆動装置Aにディスクを挿入するために

(c) 左側駆動装置にディスクを挿入する

(d) DISK Aを初期化するために、

type:

(e) FORMAT A:

説明(2)、(4)及び(5)のフレーズ(a)は、同じ説明用語のフラグメント、即ち非強弱部

Aから駆動装置CのディレクトリMYDIRにどのようにしてインストール(設置)し、実行させるのですか?」と言う質問をユーザが入力する。システムは以下の提案を戻す。

提案： (7)

(i) MD MYDIR

(ii) CD MYDIR

(iii) A:

(iv) 駆動装置Aにディスクを挿入せよ

(v) INSTALL

(vi) C:

(vii) TEST

システムは下記の「どのようにして」の説明を与える。

説明： (8)

「プログラムTESTを、駆動装置Aから駆動装置CのディレクトリMYDIRにどのようにしてインストールし、実行させるのですか?」と言う質問に対して、ユーザは下記のステップを使用することができる。

「現在のディレクトリを変更するために」 type :

MD MYDIR

CD MYDIR

AからC:MYDIRにプログラムTESTをコピーするために

駆動装置Aを切替るために type :

A :

駆動装置A : 中のディスクットを確実にするために

駆動装置A中にディスクットを挿入せよ

インストール・プログラムをランさせるために、 type :

INSTALL

駆動装置Cに切替るために、 type :

C :

プログラムC:TESTをランするために、 type :

TEST

そのような提案の各ステップのために、システ

レーの出力は一度に1つ、または、同時に見ることのできるウィンドウの形式である。実施例3において、入力アクションは、ユーザが応答を期待している質問であるから、システムは提案のウィンドウ78(第5図a)を自動的に出力する。このようなウィンドウは提案ステップがリストされているヘッディングとメイン・ボディ78とを含んでおり、選択領域79は、「何故」及び「どのようにして」の説明文をユーザが見るか否かを選択するために、ユーザ用として押しボタン81及び83を含んでいる。「どのようにして」の説明を選択すると、ウィンドウ(図示せず)が上述の説明(8)を表示して現われる。「何故か」の説明を選択すると、ウィンドウ80が表示され、このウィンドウは一連のライン、またはボタン84と共に提案ステップを渡すボディ82を含んでいる。また、ウィンドウ80は、すべての提案ステップのための何故かの説明文を表示するためと、1つ以上のボタン84を押すことによつて選択されたステップに対する説明文を表示するためと、

ムは「何故か」の説明文を作成する。このような説明文は選択的に見ることが可能である。最初のステップの「何故」の説明は、

説明:(9)

MD MYDIRに対する説明は以下の理由のために与えられる。

「ディレクトリMYDIRが存在すること」を保証するためにMD MYDIR(MYDIRを作成すること)を入力する必要がある。

ユーザがCD MYDIR(現在のディレクトリをMYDIRに変更すること)に入力することができる前に、MYDIRに現在のディレクトリを変更することは、「プログラムTESTを、駆動装置Aから駆動装置CのディレクトリMYDIRにインストールし、実行させる」ステップの1つのステップである。

表示形式は種々多様に変更することができることと、以下の記載は、出力を表示するための1つの方法として説明目的のためにのみ示されていることは注意を払う必要がある。一般に、ディスプレイ

他の表示をキャンセルし且つユーザ入力36をユーザに戻すための3個の選択ボタン86、88及び90を表示する。図示されているように、ユーザは図示の複数個のXによつて示されているようにMD MYDIRの提案に対する選択された説明を見るために選択した後、上述の所望の説明(8)を示すウィンドウ94が現われる。また、ユーザがより以上学び、理解するのを深めるために、ウィンドウ78及び94は、コマンドがイタリツク文字を用いることによつて強調されている僅かばかり異ならせた説明を示している。

実施例3の問題を解決する過程において、トレース表示46は第1表に示されている。

第1表

番号	スタートメント
1	「インストール及びラン」(TEST、A、C、MYDIR)
2	「変更」(ディレクトリはMYDIR)
3	CD MYDIR

- 4 「プログラムをコピーする」(TEST、
A、C、MYDIR)
- 5 「駆動装置(A)を切替える」
- 6 A:
- 7 「ディスクットを挿入する」(A)
- 8 駆動装置Aにディスクットを挿入
する
- 9 「プログラムをランさせる」(INS
TALL、A)
- 10 INSTALL
- 11 「駆動装置(C)を切替える」
- 12 C:
- 13 「プログラムをランさせる」(TEST、
C)
- 14 TEST

第1表において、括弧内にあるステートメントはゴールのエキスペリメンテーション及びパラメータである名前を含んでいる。ステートメント1、2、4、5、7、9、11及び13はそのような形式を持っている。残りのステートメントはシステム・

他の任意のアプリケーション・プログラムでも、或はコマンド・ラインによつてユーザがコマンドを入力することの出来る環境においても本発明のヘルプ・システムは適用可能であることは、この道の専門家には自明のことであろう。テキスト・エディタ及びワード・プロセッサなどはアプリケーション・プログラムの例である。

F. 発明の効果

本発明は、ユーザが正しくないコマンドを入力した時とか、ユーザがシステムに対してヘルプを求めた時に、ユーザの目的を達成するための提案と、何故その提案がなされたかについて、システムの理由付けの方策に関して、ユーザの理解を助けるために有用な説明文とを与えるオンラインのインテリジェント・ヘルプ・システムを与える。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用するためのデータ処理装置のプロット図、第2図はユーザと本発明のインテリジェント・ヘルプ・システムとの間のインターフェースを示すプロット図、第3図は本発明の方

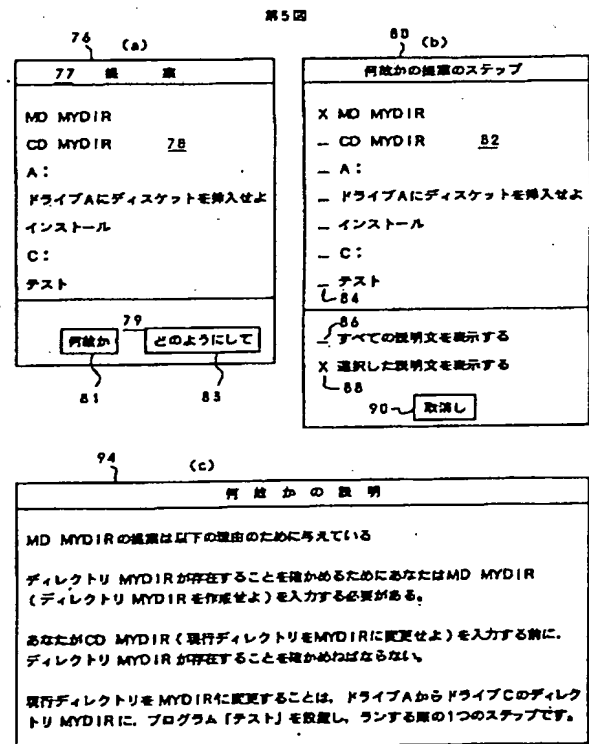
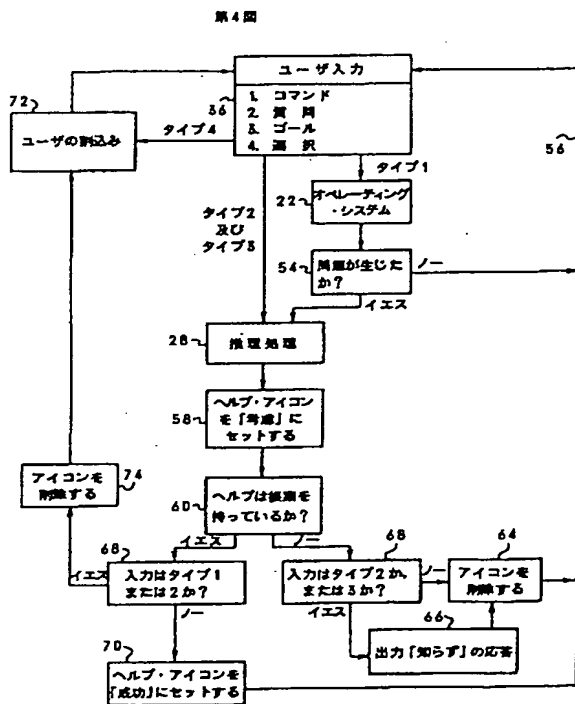
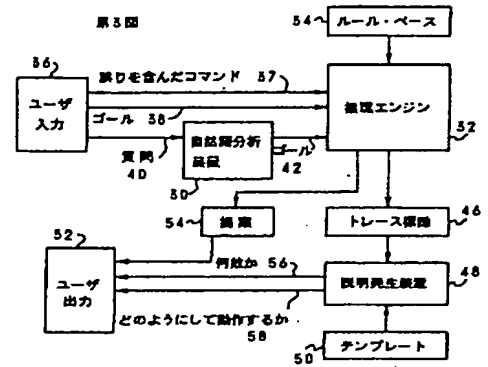
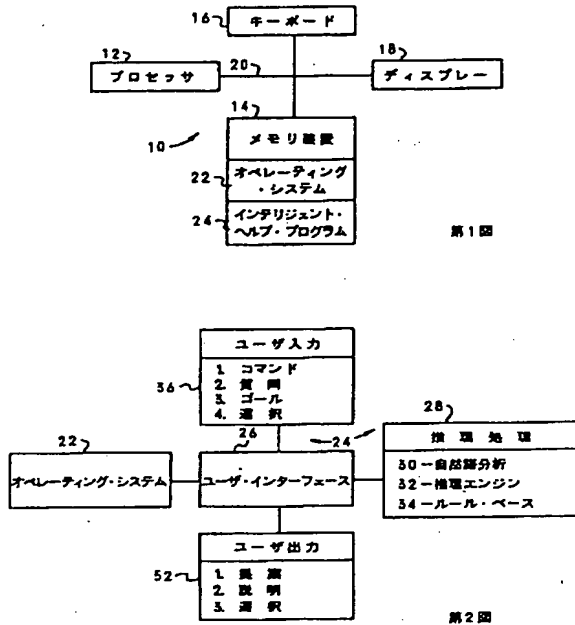
法を説明するためのプロット図、第4図は本発明のヘルプ・システムでユーザとが対話することを説明するためのプロット図、第5図(a)はディスプレイ・スクリーン上の提案文のウィンドウの例を示す図、第5図(b)は第5図(a)の提案の理由を示す説明文のウィンドウを示す図、第5図(c)はディスプレイ・スクリーン上の他のウィンドウの例を示す図である。

コマンド(3、6、10、12及び14)か、または、ユーザが取るためのアクション(8)かの何れかである。表示の範囲はトリー構造のノード、またはレベルを識別する。「何故か」の説明文を発生するために、トリー構造が上から下に操作される。操作の間で、ゴールの記号、または名前は、対応する名前のテンプレートを見出すために用いられる。従つて、システムは1つ、またはそれ以上の提案と、説明的な適用例が、提案のためのステップの2つのタイプの説明を与えている。第1のタイプは問題の下位のゴールを解決(どのように論くか)するために、提案されたステップが共に当て嵌まるかに焦点を合わせている。第2のタイプは、特定の提案の「何故か」の理由がシステムによつて与えられ、そして、提案の各ステップと元の問題、または質問との間の論理的な結合を与えている。

上述の説明は、OS/2オペレーティング・システムを使つたヘルプ・システムに関して行なわれたが、他のオペレーティング・システムでも、

法を説明するためのプロット図、第4図は本発明のヘルプ・システムでユーザとが対話することを説明するためのプロット図、第5図(a)はディスプレイ・スクリーン上の提案文のウィンドウの例を示す図、第5図(b)は第5図(a)の提案の理由を示す説明文のウィンドウを示す図、第5図(c)はディスプレイ・スクリーン上の他のウィンドウの例を示す図である。

10・・・パーソナル・コンピュータ、12・・・プロセッサ、14・・・メモリ装置、16・・・キーボード、18・・・ディスプレイ、20・・・バス・システム、22・・・オペレーティング・システム、24・・・インテリジェント・ヘルプ・プログラム、26・・・ユーザ・インターフェース、28・・・推測処理、30・・・自然語分析装置、32・・・インターフェース・エンジン、34・・・ルール・ベース、36・・・ユーザの入力、48・・・説明文発生装置、50・・・テンプレート、52・・・ユーザへの出力。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)